

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-353599

(P2004-353599A)

(43) 公開日 平成16年12月16日(2004.12.16)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F02D 13/02	F02D 13/02 H	3G016
F01L 1/48	F01L 1/46 B	3G018
F01L 13/00	F01L 13/00 301L	3G092

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-154286 (P2003-154286)	(71) 出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成15年5月30日(2003.5.30)	(74) 代理人	100071870 弁理士 落合 健
		(74) 代理人	100097618 弁理士 仁木 一明
		(72) 発明者	藤井 徳明 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		(72) 発明者	米川 明之 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内

最終頁に続く

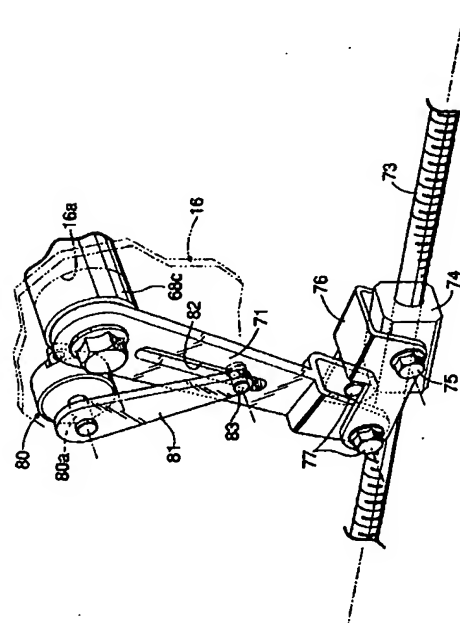
(54) 【発明の名称】 エンジンの動弁装置

(57) 【要約】

【課題】 特別に高精度な回転角センサを用いることなく、低バルブリフトの領域でバルブリフト制御部材の回転角を精度良く検出できるようにする。

【解決手段】 エンジンのバルブリフト可変機構は、バルブリフト制御部材の支軸部68cに固定したコントロールアーム71をアクチュエータモータで揺動させてバルブリフト量を連続的に変化させる。回転角センサ80のセンサ軸80に固定したセンサアーム81の先端のピン83がコントロールアーム71のガイド溝82に係合しており、コントロールアーム71が揺動するとセンサアーム81が揺動してバルブリフト制御部材の回転位置が検出される。コントロールアーム71の回転角に対するセンサアーム81の回転角の比率が、コントロールアーム71が図示した低バルブリフト側に回転するほど大きくなるので、低バルブリフト時におけるセンサ軸80aの回転角を大きくして分解能を高めることができる。

【選択図】 図6



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】

バルブ（19）のリフト量を連続的に変化させるバルブリフト可変機構（33）を備えたエンジンの動弁装置であって、
バルブリフト可変機構（33）は、
バルブ（19）のステムエンドに当接するバルブ当接部（70）および動弁カム（69）に当接するカム当接部（65）を有するロッカーアーム（63）と、
一端部がロッカーアーム（63）に第1支点（64）で枢支されて他端部がエンジン本体（29）に第2支点（67）で枢支された第1リンク（61）と、
一端部がロッカーアーム（63）に第3支点（66）で枢支されて他端部がエンジン本体（16）に第4支点（68a）で枢支された第2リンク（62）と、
第1、第2リンク（61、62）の少なくとも一方のリンク（62）の前記他端部を枢支する支点（68a）の位置を移動させてバルブ（19）のリフト量を連続的に変化させるバルブリフト制御部材（68）と、
バルブリフト制御部材（68）を駆動する駆動源（72）と、
バルブリフト制御部材（68）の位置を検出する位置検出手段（80）と、を備えたものにおいて、
バルブリフト制御部材（68）の移動量に対する位置検出手段（80）の検出部材（80a）の移動量の比率が、バルブリフト制御部材（68）が低バルブリフト側に向かうほど大きくなるように設定したことを特徴とするエンジンの動弁装置。

20

【請求項2】

バルブ（19）のリフト量を連続的に変化させるバルブリフト可変機構（33）を備えたエンジンの動弁装置であって、
バルブリフト可変機構（33）は、
バルブ（19）のステムエンドに当接するバルブ当接部（70）および動弁カム（69）に当接するカム当接部（65）を有するロッカーアーム（63）と、
一端部がロッカーアーム（63）に第1支点（64）で枢支されて他端部がエンジン本体（29）に第2支点（67）で枢支された第1リンク（61）と、
一端部がロッカーアーム（63）に第3支点（66）で枢支されて他端部がエンジン本体（16）に第4支点（68a）で枢支された第2リンク（62）と、
第1、第2リンク（61、62）の少なくとも一方のリンク（62）の前記他端部を枢支する支点（68a）の位置を移動させてバルブ（19）のリフト量を連続的に変化させるバルブリフト制御部材（68）と、
バルブリフト制御部材（68）を回転駆動する駆動源（72）と、
バルブリフト制御部材（68）の回転角を検出する回転角センサ（80）と、を備えたものにおいて、
バルブリフト制御部材（68）の回転角に対する回転角センサ（80）のセンサ軸（80a）の回転角の比率が、バルブリフト制御部材（68）が低バルブリフト側に回転するほど大きくなるように設定したことを特徴とするエンジンの動弁装置。

30

【請求項3】

バルブリフト制御部材（68）に一端を固定したコントロールアーム（71）の他端を駆動源（72）に接続するとともに、回転角センサ（80）のセンサ軸（80a）に一端を固定したセンサアーム（81）の他端を、コントロールアーム（71）の長手方向に沿って形成したガイド部（82、82A、82B）に摺動自在に係合させたことを特徴とする、請求項2に記載のエンジンの動弁装置。

40

【請求項4】

バルブリフト制御部材（68）に一端を固定したコントロールアーム（71）の他端を駆動源（72）に接続するとともに、回転角センサ（80）のセンサ軸（80a）に一端を固定したセンサアーム（81）の他端を、コントロールアーム（71）に形成したガイド部（82、82A、82B）に摺動自在に係合させ、

50

前記ガイド部（８２，８２Ａ，８２Ｂ）は、バルブ（１９）のリフト量が大きくなるにつれてセンサアーム（８１）の他端がコントロールアーム（７１）の一端側に近づく形状を有することを特徴とする、請求項２に記載のエンジンの動弁装置。

【請求項５】

コントロールアーム（７１）のガイド部（８２Ａ，８２Ｂ）の形状を、低バルブリフト側と高バルブリフト側とで異ならせたことを特徴とする、請求項３または請求項４に記載のエンジンの動弁装置。

【請求項６】

コントロールアーム（７１）の一端側のガイド部（８２Ｂ）をリフト量が大きくなる高リフト側とし、他端側のガイド部（８２Ａ）をリフト量が小さくなる低リフト側としたことを特徴とする、請求項３～請求項５の何れか１項に記載のエンジンの動弁装置。

10

【請求項７】

センサアーム（８１）の前記一端側をコントロールアーム（７１）の前記一端側に配置し、かつ前記ガイド部（８２，８２Ａ，８２Ｂ）をコントロールアーム（７１）の前記一端側に形成したことを特徴とする、請求項３～請求項６の何れか１項に記載のエンジンの動弁装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、バルブのリフト量を連続的に変化させるバルブリフト可変機構を備えたエンジンの動弁装置に関する。

20

【０００２】

【従来の技術】

かかるエンジンの動弁装置は、本出願人により特願２００２－１９６８７２号で既に提案されている。このものは、バルブを駆動するロッカーアームを２本のリンクを介してエンジン本体に枢支し、そのうち１本のリンクを動弁カムで駆動してロッカーアームを揺動させるとともに、前記１本のリンクのエンジン本体側の支点の位置を移動させることで、バルブの開角を変えずにリフト量だけを連続的に変化させるようになっている。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

30

ところで、バルブリフト可変機構によるバルブのリフト量の制御は、アクチュエータにより回転駆動されるバルブリフト制御部材で前記１本のリンクのエンジン本体側の支点の位置を移動させることで行われるが、低バルブリフトの領域ではリフト量が僅かに変化しただけで吸気効率が大きく変化するため、バルブリフト制御部材の回転角を精度良く検出してアクチュエータの制御にフィードバックする必要がある。それに対して、高バルブリフトの領域ではリフト量が多少変化しただけでは吸気効率が大きく変化することがないため、バルブリフト制御部材の回転角の検出にそれほど高い精度は要求されない。

【０００４】

そのため、低バルブリフトの領域での検出精度を高めるために高精度で高価な回転角センサを用いると、高バルブリフトの領域で回転角センサの高精度を十分に活かしきれず、無駄なコストが掛かることになる。

40

【０００５】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、特別に高精度な回転角センサを用いることなく、低バルブリフトの領域でバルブリフト制御部材の回転角を精度良く検出できるようにすることを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項１に記載された発明によれば、バルブのリフト量を連続的に変化させるバルブリフト可変機構を備えたエンジンの動弁装置であって、バルブリフト可変機構は、バルブのステムエンドに当接するバルブ当接部および動弁カムに当接す

50

るカム当接部を有するロッカーアームと、一端部がロッカーアームに第1支点で枢支されて他端部がエンジン本体に第2支点で枢支された第1リンクと、一端部がロッカーアームに第3支点で枢支されて他端部がエンジン本体に第4支点で枢支された第2リンクと、第1、第2リンクの少なくとも一方のリンクの前記他端部を枢支する支点の位置を移動させてバルブのリフト量を連続的に変化させるバルブリフト制御部材と、バルブリフト制御部材を駆動する駆動源と、バルブリフト制御部材の位置を検出する位置検出手段とを備えたものにおいて、バルブリフト制御部材の移動量に対する位置検出手段の検出部材の移動量の比率が、バルブリフト制御部材が低バルブリフト側に向かうほど大きくなるように設定したことを特徴とするエンジンの動弁装置が提案される。

【0007】

上記構成によれば、バルブリフト制御部材の移動量に対する位置検出手段の検出部材の移動量の比率が、バルブリフト制御部材が低バルブリフト側に向かうほど大きくなるので、低バルブリフト時における位置検出手段の検出部材の移動量を大きくして分解能を高めることで、特別に高精度な位置検出手段を用いることなく、低バルブリフト時におけるバルブリフト制御部材の位置を精度良く検出することができる。

【0008】

また請求項2に記載された発明によれば、バルブのリフト量を連続的に変化させるバルブリフト可変機構を備えたエンジンの動弁装置であって、バルブリフト可変機構は、バルブのステムエンドに当接するバルブ当接部および動弁カムに当接するカム当接部を有するロッカーアームと、一端部がロッカーアームに第1支点で枢支されて他端部がエンジン本体に第2支点で枢支された第1リンクと、一端部がロッカーアームに第3支点で枢支されて他端部がエンジン本体に第4支点で枢支された第2リンクと、第1、第2リンクの少なくとも一方のリンクの前記他端部を枢支する支点の位置を移動させてバルブのリフト量を連続的に変化させるバルブリフト制御部材と、バルブリフト制御部材を回転駆動する駆動源と、バルブリフト制御部材の回転角を検出する回転角センサとを備えたものにおいて、バルブリフト制御部材の回転角に対する回転角センサのセンサ軸の回転角の比率が、バルブリフト制御部材が低バルブリフト側に回転するほど大きくなるように設定したことを特徴とするエンジンの動弁装置が提案される。

【0009】

上記構成によれば、バルブリフト制御部材の回転角に対する回転角センサのセンサ軸の回転角の比率が、バルブリフト制御部材が低バルブリフト側に回転するほど大きくなるので、低バルブリフト時における回転角センサのセンサ軸の回転角を大きくして分解能を高めることで、特別に高精度な回転角センサを用いることなく、低バルブリフト時におけるバルブリフト制御部材の回転角を精度良く検出することができる。

【0010】

また請求項3に記載された発明によれば、請求項2の構成に加えて、バルブリフト制御部材に一端を固定したコントロールアームの他端を駆動源に接続するとともに、回転角センサのセンサ軸に一端を固定したセンサアームの他端を、コントロールアームの長手方向に沿って形成したガイド部に摺動自在に係合させたことを特徴とするエンジンの動弁装置が提案される。

【0011】

上記構成によれば、駆動源に接続されてバルブリフト制御部材を回転させるコントロールアームの長手方向に沿ってガイド部を形成し、回転角センサのセンサ軸と一体に回転するセンサアームをコントロールアームのガイド部に摺動自在に係合させたので、コントロールアームの回転角に対するセンサアームの回転角の比率を変化させることで、バルブリフト制御部材の回転角に対するセンサ軸の回転角の比率を変化させることができる。

【0012】

また請求項4に記載された発明によれば、請求項2の構成に加えて、バルブリフト制御部材に一端を固定したコントロールアームの他端を駆動源に接続するとともに、回転角センサのセンサ軸に一端を固定したセンサアームの他端を、コントロールアームに形成したガ

10

20

30

40

50

イド部に摺動自在に係合させ、前記ガイド部は、バルブのリフト量が大きくなるにつれてセンサアームの他端がコントロールアームの一端側に近づく形状を有することを特徴とするエンジンの動弁装置が提案される。

【0013】

上記構成によれば、駆動源に接続されてバルブリフト制御部材を回転させるコントロールアームにガイド部を形成し、回転角センサのセンサ軸と一体に回転するセンサアームをコントロールアームのガイド部に摺動自在に係合させたので、コントロールアームの回転角に対するセンサアームの回転角の比率を変化させることで、バルブリフト制御部材の回転角に対するセンサ軸の回転角の比率を変化させることができる。特に、バルブのリフト量が大きくなるにつれてセンサアームの他端がコントロールアームの一端側に近づくようにコントロールアームのガイド部の形状を設定したので、低バルブリフト時におけるバルブリフト制御部材の回転角を精度良く検出することができる。

10

【0014】

また請求項5に記載された発明によれば、請求項3または請求項4の構成に加えて、コントロールアームのガイド部の形状を、低バルブリフト側と高バルブリフト側とで異ならせたことを特徴とするエンジンの動弁装置が提案される。

【0015】

上記構成によれば、コントロールアームのガイド部の形状が低バルブリフト側と高バルブリフト側とで異なるので、バルブリフト制御部材の回転角に対する回転角センサのセンサ軸の回転角の比率を、低バルブリフト側と高バルブリフト側とで任意に設定することができ、低バルブリフト側でセンサ軸の回転角の比率を大きくするのが容易である。

20

【0016】

また請求項6に記載された発明によれば、請求項3～請求項5の何れか1項の構成に加えて、コントロールアームの一端側のガイド部をリフト量が大きくなる高リフト側とし、他端側のガイド部をリフト量が小さくなる低リフト側としたことを特徴とするエンジンの動弁装置が提案される。

【0017】

上記構成によれば、コントロールアームの一端側のガイド部および他端側のガイド部を、それぞれ高リフト側および低リフト側としたので、低バルブリフト側でセンサ軸の回転角の比率を大きくするのが容易である。

30

【0018】

また請求項7に記載された発明によれば、請求項3～請求項6の何れか1項の構成に加えて、センサアームの前記一端側をコントロールアームの前記一端側に配置し、かつ前記ガイド部をコントロールアームの前記一端側に形成したことを特徴とするエンジンの動弁装置が提案される。

【0019】

上記構成によれば、センサアームの一端側をコントロールアームの一端側に配置し、かつコントロールアームの一端側にガイド部を形成したので、センサアームのアーム長を短くしてコンパクト化するとともに、センサアームの回転角を充分に確保して回転センサの検出精度を高めることができる。

40

【0020】

尚、実施例のヘッドカバー16およびカムシャフトホルダ29は本発明のエンジン本体に対応し、実施例の吸気バルブ19は本発明のバルブに対応し、実施例のアップーリンク61およびロアリンク62はそれぞれ本発明の第1、第2リンクに対応し、実施例のアップーピン64、ロッカーアームシャフト67、ロアピン66および揺動ピン部68aはそれぞれ本発明の第1～第4支点に対応し、実施例のローラ65は本発明のカム当接部に対応し、実施例のクランク部材68は本発明のバルブリフト制御部材に対応し、実施例のカム69は本発明の動弁カムに対応し、実施例のアジャストボルト70は本発明のバルブ当接部に対応し、実施例のアクチュエータモータ72は本発明の駆動源に対応し、実施例の回転角センサ80は本発明の位置検出手段に対応し、実施例のセンサ軸80aは本発明の検

50

出部材に対応し、実施例のガイド溝 8 2, 8 2 A, 8 2 B は本発明のガイド部に対応する。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0022】

図 1 ～ 図 10 は本発明の第 1 実施例を示すもので、図 1 はエンジンの部分縦断面図（図 2 の 1-1 線断面図）、図 2 は図 1 の 2-2 線断面図、図 3 は図 2 の 3-3 線矢視図、図 4 はバルブリフト可変機構の側面図、図 5 はバルブリフト可変機構の斜視図、図 6 は図 3 の 6 方向矢視図、図 7 はバルブリフト可変機構の作用説明図、図 8 はバルブのリフト曲線を示す図、図 9 は図 3 の要部拡大図、図 10 はコントロールアームの回転角とセンサアームの回転角との関係を示すグラフである。

10

【0023】

図 1 に示すように、直列多気筒エンジン E は、内部にシリンダボア 1 1 … が設けられたシリンダブロック 1 2 と、シリンダボア 1 1 … に摺動自在に嵌合するピストン 1 3 … と、シリンダブロック 1 2 の頂面に結合されたシリンダヘッド 1 4 と、シリンダヘッド 1 4 およびピストン 1 3 … 間に形成された燃焼室 1 5 … と、シリンダヘッド 1 4 の頂面に結合されたヘッドカバー 1 6 とを備える。シリンダヘッド 1 4 に各々の燃焼室 1 5 に連通する吸気ポート 1 7 および排気ポート 1 8 が形成されており、吸気ポート 1 7 が 2 個の吸気バルブ 1 9, 1 9 で開閉され、排気ポート 1 8 が 2 個の排気バルブ 2 0, 2 0 で開閉される。各々の吸気バルブ 1 9 のステム 1 9 a はシリンダヘッド 1 4 に設けたバルブガイド 2 1 に摺動自在に嵌合し、上下のスプリングシート 2 2, 2 3 間に配置したバルブスプリング 2 4 によって閉弁方向に付勢される。また各々の排気バルブ 2 0 のステム 2 0 a はシリンダヘッド 1 4 に設けたバルブガイド 2 5 に摺動自在に嵌合し、上下のスプリングシート 2 6, 2 7 間に配置したバルブスプリング 2 8 によって閉弁方向に付勢される。

20

【0024】

図 1 および図 2 から明らかなように、シリンダヘッド 1 4 に設けたカムシャフトホルダ 2 9 およびカムシャフトキャップ 3 0 間に、吸気カムシャフト 3 1 および排気カムシャフト 3 2 が回転自在に支持される。吸気バルブ 1 9, 1 9 は吸気カムシャフト 3 1 によってバルブリフト可変機構 3 3 を介して駆動され、排気バルブ 2 0, 2 0 は排気カムシャフト 3 2 によってバルブリフト・バルブタイミング可変機構 3 4 を介して駆動される。

30

【0025】

排気バルブ 2 0, 2 0 を駆動するバルブリフト・バルブタイミング可変機構 3 4 は周知のものであり、ここではその概略を説明する。カムシャフトホルダ 2 9 に支持した排気ロッカーアームシャフト 3 5 に 2 個の低速用ロッカーアーム 3 6, 3 6 の一端と、1 個の高速用ロッカーアーム 3 7 の一端とが枢支されており、低速用ロッカーアーム 3 6, 3 6 の中間部に設けたローラ 3 8, 3 8 に排気カムシャフト 3 2 に設けた 2 個の低速用カム 3 9, 3 9 が当接し、高速用ロッカーアーム 3 7 の中間部に設けたローラ 4 0 に排気カムシャフト 3 2 に設けた高速用カム 4 1 が当接する。低速用ロッカーアーム 3 6, 3 6 の他端に設けたアジャストボルト 4 2, 4 2 が排気バルブ 2 0, 2 0 のステムエンドに当接する。

40

【0026】

エンジン E の低速運転時に、油圧で低速用ロッカーアーム 3 6, 3 6 および高速用ロッカーアーム 3 7 の結合を切り離すと、低速用ロッカーアーム 3 6, 3 6 は対応する低速用カム 3 9, 3 9 により駆動され、排気バルブ 2 0, 2 0 は低バルブリフト・低開角で開閉される。またエンジン E の高速運転時に、油圧で低速用ロッカーアーム 3 6, 3 6 および高速用ロッカーアーム 3 7 を一体に結合すると、高速用ロッカーアーム 3 7 は対応する高速用カム 4 1 により駆動され、高速用ロッカーアーム 3 7 に結合された低速用ロッカーアーム 3 6, 3 6 により、排気バルブ 2 0, 2 0 は高バルブリフト・高開角で開閉される。このように、バルブリフト・バルブタイミング可変機構 3 4 により、排気バルブ 2 0, 2 0 のバルブリフトおよびバルブタイミングが 2 段階に制御される。

50

【0027】

次に、図3～図6に基づいてバルブリフト可変機構33の構造を説明する。

【0028】

バルブリフト可変機構33は、二股のアップパーリンク61と、アップパーリンク61よりも短いロアリンク62と、ロッカーアーム63とを備えており、ロッカーアーム63の上部にはアップパーピン64を介してアップパーリンク61の一端とローラ65とが軸支され、ロッカーアーム63の下部にはロアピン66を介してロアリンク62の一端が軸支される。アップパーリンク61の他端はカムシャフトホルダ29に固定したロッカーアームシャフト67に枢支され、ロアリンク62の他端はクランク部材68の揺動ピン部68aに枢支される。排気カムシャフト32に設けたカム69がアップパーピン64に軸支したローラ65に当接し、ロッカーアーム63に設けた2個のアジャストボルト70、70が吸気バルブ19、19のステムエンドに当接する。

10

【0029】

クランク部材68の揺動ピン部68aに連結部68bを介して接続された支軸部68cが、ヘッドカバー16に形成した支持孔16aに回転自在に支持される。ロッカーアーム63が図4に示す上昇位置にあるとき、つまり吸気バルブ19、19が閉弁状態にあるとき、ロッカーアーム63の下部を枢支するロアピン66の軸線L上にクランク部材68の支軸部68cが同軸に配置される(図5参照)。従って、クランク部材68の支軸部68cまわりに揺動すると、揺動ピン部68aは支軸部68cを中心とする円弧A(図4参照)上を移動することになる。

20

【0030】

ヘッドカバー16の支持孔16aから突出するクランク部材68の支軸部68cの先端にコントロールアーム71が固定されており、このコントロールアーム71がシリンダヘッド14の外壁に設けたアクチュエータモータ72によって駆動される。即ち、アクチュエータモータ72により回転するねじ軸73にナット部材74が噛み合っており、ナット部材74にピン75で一端を枢支された連結リンク76の他端が、ピン77、77でコントロールアーム71に枢支される。従って、アクチュエータモータ72を駆動すると、回転するねじ軸73に沿ってナット部材74が移動し、ナット部材74に連結リンク76を介して接続されたコントロールアーム71によって支軸部68cまわりにクランク部材68が揺動することで、揺動ピン部68aが図7(A)の位置と図7(B)の位置との間を移動する。

30

【0031】

ヘッドカバー16の外壁面に、例えばロータリエンコーダのような回転角センサ80が設けられており、そのセンサ軸80aの先端にセンサアーム81の一端が固定される。コントロールアーム71には、その長手方向に沿って直線状に延びるガイド溝82が形成されており、そのガイド溝82にセンサアーム81の他端に設けたピン83が摺動自在に嵌合する。

【0032】

ねじ軸73、ナット部材74、ピン75、連結リンク76、ピン77、77、コントロールアーム71、回転角センサ80、センサアーム81およびピン83は、シリンダブロック14およびヘッドカバー16の側面から突出する壁部14a、16bの内側に収納され、壁部14a、16bの端面を覆うカバー78がボルト79…で固定される。

40

【0033】

次に、上記構成を備えた実施例の作用について説明する。

【0034】

アクチュエータモータ72でコントロールアーム71が図3の実線位置から反時計方向に揺動すると、コントロールアーム71に接続されたクランク部材68(図5参照)が反時計方向に回転し、図7(A)に示すようにクランク部材68の揺動ピン部68aが上昇することで、ロッカーアームシャフト67、アップパーピン64、ロアピン66および揺動ピン部68aを結ぶ四節リンクの形状が略三角形になる。この状態で吸気カムシャフト31

50

に設けたカム 69 でローラ 65 を押圧すると、四節リンクが変形してロッカーアーム 63 が鎖線位置から実線位置へと下方に揺動し、アジャストボルト 70、70 が吸気バルブ 19、19 のステムエンドを押圧して高バルブリフトで開弁させる。

【0035】

アクチュエータモータ 72 でコントロールアーム 71 が図 3 の実線位置に揺動すると、コントロールアーム 71 に接続されたクランク部材 68 が時計方向に回転し、図 7 (B) に示すようにクランク部材 68 の揺動ピン部 68a が下降することで、ロッカーアームシャフト 67、アッパーピン 64、ロアピン 66 および揺動ピン部 68a を結ぶ四節リンクの形状が略台形になる。この状態で吸気カムシャフト 31 に設けたカム 69 でローラ 65 を押圧すると、四節リンクが変形してロッカーアーム 63 が鎖線位置から実線位置へと下方に揺動し、アジャストボルト 70、70 が吸気バルブ 19、19 のステムエンドを押圧して低バルブリフトで開弁させる。

10

【0036】

図 8 は吸気バルブ 19、19 のバルブリフト曲線を示しており、図 7 (A) に対応する高バルブリフト時の開角と、図 7 (B) に対応する低バルブリフト時の開角とは同一であり、バルブリフト量だけが増加している。このように、バルブリフト可変機構 33 を設けたことにより、吸気バルブ 19、19 の開角を変更せずに、バルブリフトだけを任意に変更することができる。

【0037】

ところで、アクチュエータモータ 72 でクランク部材 68 を揺動させて吸気バルブ 19、19 のバルブリフトを変更する際に、バルブリフトの大きさ、つまりクランク部材 68 の支軸部 68c の回転角を検出してアクチュエータモータ 72 の制御にフィードバックする必要がある。そのために、クランク部材 68 の支軸部 68c の回転角を回転角センサ 80 で検出するようになっている。クランク部材 68 の支軸部 68c の回転角を単に検出するだけなら、前記支軸部 68c に回転角センサを直結すれば良いが、低バルブリフトの領域ではリフト量が僅かに増加しただけで吸気効率が大きく変化するため、クランク部材 68 の支軸部 68c の回転角を精度良く検出してアクチュエータモータ 72 の制御にフィードバックする必要がある。それに対して、高バルブリフトの領域ではリフト量が多少変化しても吸気効率が大きく変化しないため、前記回転角の検出にそれほど高い精度は要求されない。

20

【0038】

図 9 に実線で示すコントロールアーム 71 の位置は低バルブリフトの領域に対応し、そこから反時計方向に揺動した鎖線で示すコントロールアーム 71 の位置は高バルブリフトの領域に対応している。低バルブリフトの領域では、回転角センサ 80 のセンサ軸 80a に固定したセンサアーム 81 のピン 83 がコントロールアーム 71 のガイド溝 82 の先端側（軸線 L から遠い側）に係合しているため、コントロールアーム 71 が僅かに揺動しただけでセンサアーム 81 は大きく揺動する。即ち、クランク部材 68 の回転角に対するセンサ軸 80a に回転角の比率が大きくなり、回転角センサ 80 の分解能が高まってクランク部材 68 の回転角を高精度で検出することができる。

30

【0039】

一方、コントロールアーム 71 が鎖線で示す位置に揺動した高バルブリフトの領域では、回転角センサ 80 のセンサ軸 80a に固定したセンサアーム 81 のピン 83 がコントロールアーム 71 のガイド溝 82 の基端側（軸線 L に近い側）に係合しているため、コントロールアーム 71 が大きく揺動してもセンサアーム 81 は僅かしか揺動しない。即ち、クランク部材 68 の回転角に対するセンサ軸 80a に回転角の比率が小さくなり、クランク部材 68 の回転角の検出精度は低バルブリフト時に比べて低くなる。

40

【0040】

図 10 のグラフから明らかなように、コントロールアーム 71 の回転角が低バルブリフト状態から高バルブリフト状態に向かって増加してゆくと、最初はセンサアーム 81 の角度の増加率が高いために検出精度が高くなるが、次第に前記増加率が低くなって検出精度が

50

低くなることが分かる。

【0041】

このように、高価で検出精度の高い回転角センサを用いずとも、回転角センサ80のセンサアーム81をコントロールアーム71のガイド溝82に係合させることで、高い検出精度を必要とする低バルブリフト状態における検出精度を確保し、コストダウンに寄与することができる。

【0042】

このとき、コントロールアーム71の一端側（支軸部68cに近い側）とセンサアーム81の一端側（回転角センサ80に近い側）とを接近させて配置し、コントロールアーム71の一端側にガイド溝82を形成したので、センサアーム81の長さを短くしてコンパクト化することができる。またコントロールアーム71の一端側にガイド溝82を形成すると、軸線Lからの距離が小さくなってガイド溝82の円周方向の移動量も小さくなるが、センサアーム81の長さも短くなるため、センサアーム81の回転角を十分に確保して回転角センサ80の検出精度を確保することができる。

【0043】

次に、図11および図12に基づいて本発明の第2実施例を説明する。

【0044】

第1実施例のガイド溝82はコントロールアーム71の長手方向に沿って直線状に形成されていたが、第2実施例ではコントロールアーム71の他端側の低バルブリフト用のガイド溝82Aと、コントロールアーム71の一端側の高バルブリフト用のガイド溝82Bとが、それぞれ異なる円弧状に形成されている。その結果、図12に示すように、コントロールアーム71の回転角が低バルブリフト状態から高バルブリフト状態に向かって増加してゆくと、センサアーム81の回転角が折れ線状に変化する特性を得ることができる。このように、コントロールアーム71のガイド溝82、82A、82Bの形状を変化させることで、センサアーム81の回転角の変化特性を任意に設定することができる。

【0045】

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0046】

例えば、実施例ではバルブリフト制御部材として揺動運動するクランク部材68を採用しているが、それを往復直線運動するもので置き換えても良い。

【0047】

また実施例では位置検出手段としてセンサ軸80aを有する回転角センサ80を採用しているが、それを往復運動する検出部材を有するもので置き換えても良い。

【0048】

また実施例ではバルブリフト可変機構33を吸気バルブ19、19だけに適用しているが、排気バルブ20、20だけに適用しても良いし、吸気バルブ19、19および排気バルブ20、20の両方に適用しても良い。

【0049】

【発明の効果】

以上のように請求項1に記載された発明によれば、バルブリフト制御部材の移動量に対する位置検出手段の検出部材の移動量の比率が、バルブリフト制御部材が低バルブリフト側に向かうほど大きくなるので、低バルブリフト時における位置検出手段の検出部材の移動量を大きくして分解能を高めることで、特別に高精度な位置検出手段を用いることなく、低バルブリフト時におけるバルブリフト制御部材の位置を精度良く検出することができる。

【0050】

また請求項2に記載された発明によれば、バルブリフト制御部材の回転角に対する回転角センサのセンサ軸の回転角の比率が、バルブリフト制御部材が低バルブリフト側に回転するほど大きくなるので、低バルブリフト時における回転角センサのセンサ軸の回転角を大

10

20

30

40

50

きくして分解能を高めることで、特別に高精度な回転角センサを用いることなく、低バルブリフト時におけるバルブリフト制御部材の回転角を精度良く検出することができる。

【0051】

また請求項3に記載された発明によれば、駆動源に接続されてバルブリフト制御部材を回転させるコントロールアームの長手方向に沿ってガイド部を形成し、回転角センサのセンサ軸と一体に回転するセンサアームをコントロールアームのガイド部に摺動自在に係合させたので、コントロールアームの回転角に対するセンサアームの回転角の比率を変化させることで、バルブリフト制御部材の回転角に対するセンサ軸の回転角の比率を変化させることができる。

【0052】

また請求項4に記載された発明によれば、駆動源に接続されてバルブリフト制御部材を回転させるコントロールアームにガイド部を形成し、回転角センサのセンサ軸と一体に回転するセンサアームをコントロールアームのガイド部に摺動自在に係合させたので、コントロールアームの回転角に対するセンサアームの回転角の比率を変化させることで、バルブリフト制御部材の回転角に対するセンサ軸の回転角の比率を変化させることができる。特に、バルブのリフト量が大きくなるにつれてセンサアームの他端がコントロールアームの一端側に近づくようにコントロールアームのガイド部の形状を設定したので、低バルブリフト時におけるバルブリフト制御部材の回転角を精度良く検出することができる。

【0053】

また請求項5に記載された発明によれば、コントロールアームのガイド部の形状が低バルブリフト側と高バルブリフト側とで異なるので、バルブリフト制御部材の回転角に対する回転角センサのセンサ軸の回転角の比率を、低バルブリフト側と高バルブリフト側とで任意に設定することができ、低バルブリフト側でセンサ軸の回転角の比率を大きくするのが容易である。

【0054】

また請求項6に記載された発明によれば、コントロールアームの一端側のガイド部および他端側のガイド部を、それぞれ高リフト側および低リフト側としたので、低バルブリフト側でセンサ軸の回転角の比率を大きくするのが容易である。

【0055】

また請求項7に記載された発明によれば、センサアームの一端側をコントロールアームの一端側に配置し、かつコントロールアームの一端側にガイド部を形成したので、センサアームのアーム長を短くしてコンパクト化するとともに、センサアームの回転角を十分に確保して回転センサの検出精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】エンジンの部分縦断面図（図2の1-1線断面図）

【図2】図1の2-2線矢視図

【図3】図2の3-3線断面図

【図4】バルブリフト可変機構の側面図

【図5】バルブリフト可変機構の斜視図

【図6】図3の6方向矢視図

【図7】バルブリフト可変機構の作用説明図

【図8】バルブのリフト曲線を示す図

【図9】図3の要部拡大図

【図10】コントロールアームの回転角とセンサアームの回転角との関係を示すグラフ

【図11】本発明の第2実施例に係る、前記図9に対応する図

【図12】コントロールアームの回転角とセンサアームの回転角との関係を示すグラフ

【符号の説明】

- 16 ヘッドカバー（エンジン本体）
- 19 吸気バルブ（バルブ）
- 29 カムシャフトホルダ（エンジン本体）

10

20

30

40

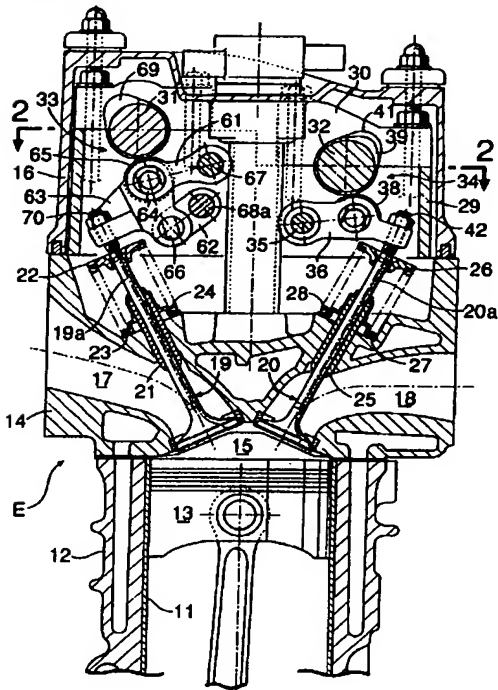
50

- 3 3 バルブリフト可変機構
- 6 1 アッパーリンク (第 1 リンク)
- 6 2 ロアリンク (第 2 リンク)
- 6 3 ロッカーアーム
- 6 4 アッパーピン (第 1 支点)
- 6 5 ローラ (カム当接部)
- 6 6 ロアピン (第 3 支点)
- 6 7 ロッカーアームシャフト (第 2 支点)
- 6 8 クランク部材 (バルブリフト制御部材)
- 6 8 a 揺動ピン部 (第 4 支点)
- 6 9 カム (動弁カム)
- 7 0 アジャストボルト (バルブ当接部)
- 7 1 コントロールアーム
- 7 2 アクチュエータモータ (駆動源)
- 8 0 回転角センサ (位置検出手段)
- 8 0 a センサ軸 (検出部材)
- 8 1 センサアーム
- 8 2 ガイド溝 (ガイド)
- 8 2 A ガイド溝 (ガイド)
- 8 2 B ガイド溝 (ガイド)

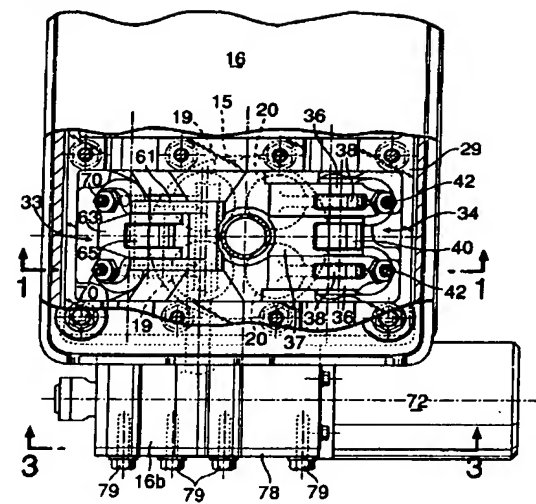
10

20

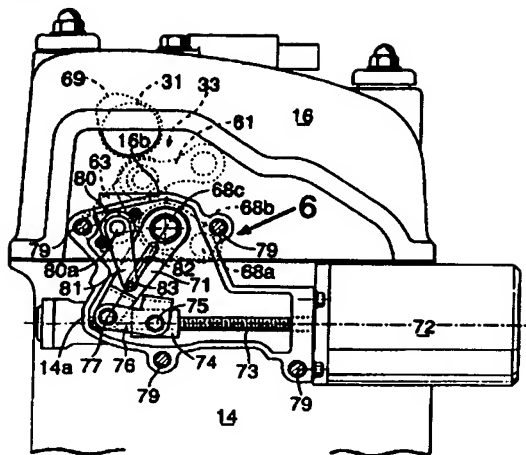
【図 1】



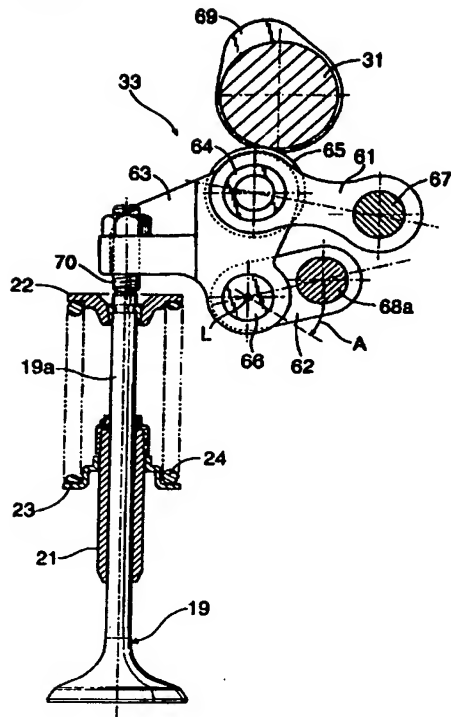
【図 2】



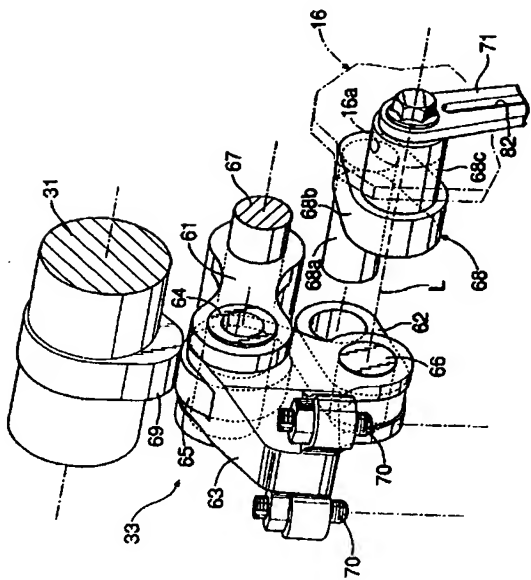
【図 3】



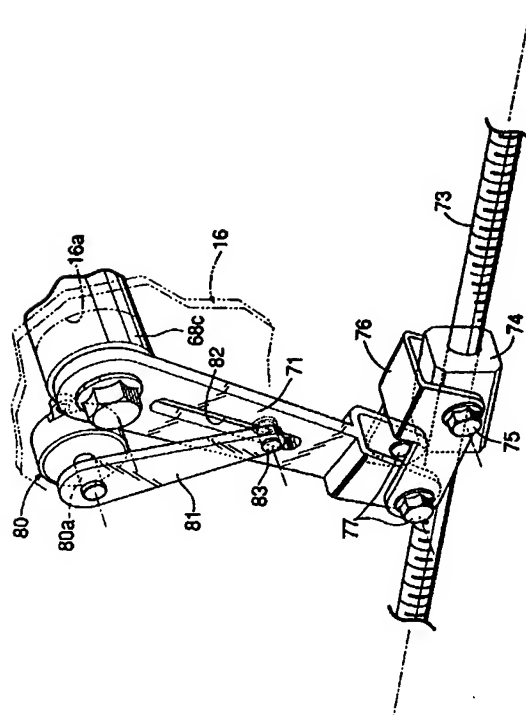
【図 4】



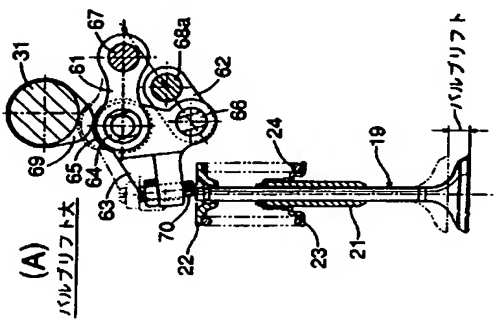
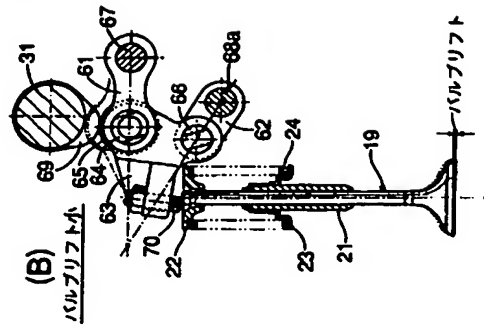
【図 5】



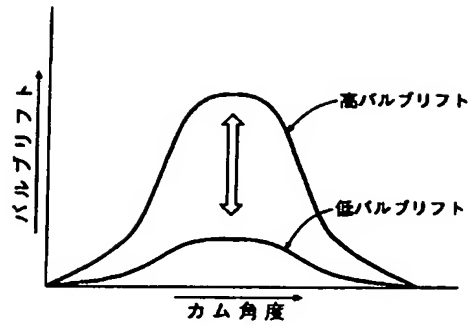
【図 6】



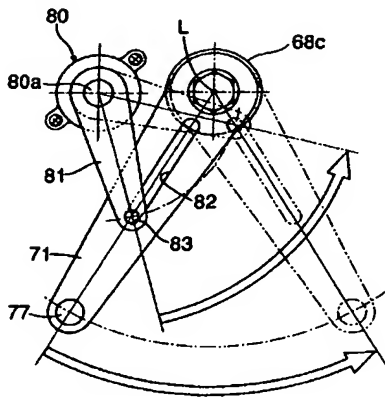
【図 7】



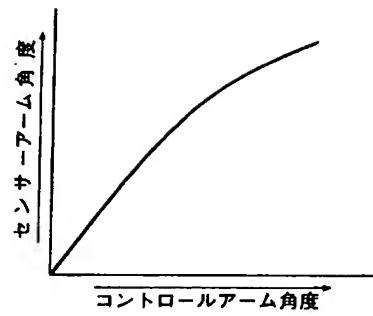
【図 8】



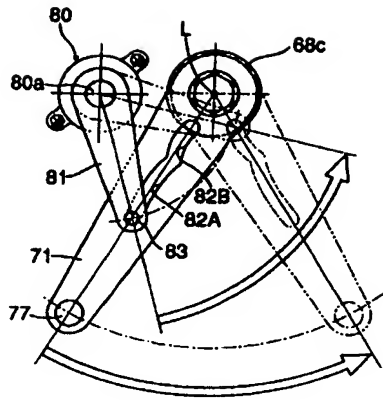
【図 9】



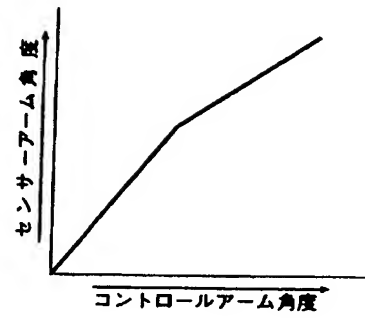
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 勝則

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3G016 AA08 AA19 BA03 BA06 BA18 BA28 BB09 BB11 BB17 BB22
BB25 BB26 CA39 CA48 DA08 DA23 DA27 GA06
3G018 AB04 BA10 BA17 BA19 CA05 CA13 DA66 DA83 EA01 EA35
FA01 FA06 GA02
3G092 AA11 DA01 DA02 DA05 DG08 FA11 HA13Z HE03Z

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)